



UNIVERSIDAD
DEL SALVADOR



ASOCIACIÓN
ODONTOLÓGICA
ARGENTINA

CONSULTA EN SALA

TESIS PARA LA OBTENCIÓN DEL GRADO
ACADÉMICO DE DOCTOR EN ODONTOLOGÍA

Título:

***“COMPORTAMIENTO Y ESTUDIO COMPARATIVO
DE LOS IONÓMEROS VÍTREOS EN SUS
DISTINTAS APLICACIONES CLÍNICAS”***

UNIVERSIDAD
DEL SALVADOR

Autor:

RICARDO LUIS PIETROMICA

Director de Tesis

PROFESOR DOCTOR ALBERTO J. DELL'ACQUA



UNIVERSIDAD
DEL SALVADOR



ASOCIACIÓN
ODONTOLÓGICA
ARGENTINA

AGRADECIMIENTOS

- *A mi esposa, odontóloga Mirta Fournier, por su constante estímulo y apoyo para que realice esta tesis.*
- *A Yanina Lucía, Ricardo Ariel, y Magali, quienes brindaron a su papá el aliciente para seguir adelante.*
- *Al Profesor Dr. Angel F. A. Peluffo, quien me inició y me guió en la Actividad Docente*
- *Al Profesor Dr. Alberto Dell'Acqua por sus consejos.*
- *Al Profesor Dr. Carlos Mazariegos por su apoyo.*
- *Al Profesor Dr. Fernando Maravankin por su colaboración, orientación y apoyo recibido para la realización del trabajo experimental.*
- *Al Profesor Dr. Ricardo Luis Macchi y Dra. Patricia Pelossi por su colaboración y orientación en la determinación del método estadístico para la evaluación de las muestras.*
- *Al Profesor Dr. Roberto Guillermo Blanco por su colaboración.*
- *A los odontólogos María Roig, María de la Paz Falcinelli, Andrea Harvey y Jorge Leandro Pereira por su colaboración.*



ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
HIPÓTESIS	2
RESEÑA BIBLIOGRÁFICA	3
Materiales Cerámicos	3
Nociones Generales	3
Propiedades Químicas	4
Propiedades Físicas	5
Cementos Dentales	6
Nociones Generales	6
Materiales Dentales y Adhesión a Sustratos Dentarios .	7
Principios de Adhesión	8
Esmalte Dentario	9
Características Físicas y Químicas	9
Prismas del Esmalte: Esmalte Interprismático	11
Cristales del Esmalte	12
Esmalte Aprismático	12
Cristales de Hidroxiapatita: Interacción con materiales dentales para el logro de adhesión	12
Unión Esmalte Dentina	13
Estructura de la Superficie del Esmalte: Aspecto Macroscópico	13
Dentina	14
Composición	14
Porción Orgánica	15
Entidades Estructurales de la Dentina	15
Distribución del Material Orgánico	18
Cambios de la Dentina con la edad	19
Significado Clínico de las Variaciones en la Composición y Morfología de la Dentina	19
Cementos de ionómeros vítreos	20
Incorporación de Ácido Tartárico	25
Propiedades de los primeros ionómeros de vidrio Convencionales	25
Propiedades Químicas de ASPA	26

III



Resistencia a la abrasión de ASPA	27
Adhesión de ASPA	27
Resumen	27
Consideraciones clínicas de los primeros ionómeros de vidrio	28
Importancia del contenido de Fluoruros	28
Evolución de los primeros cementos de ionómeros Vítreos	28
Cermets	29
Ionómeros Vítreos Modificados con resinas	29
Composición de un Ionómero Vítreo Modificado con resinas: Polvo de vidrio	30
Líquidos de ácidos Polialquenoicos	31
Líquidos modificados con sistemas de resina	31
Reacción de endurecimiento de los Ionómeros Vítreos Híbridos	32
Velocidad de fraguado	34
Presentación Comercial	34
Equilibrio Hídrico	36
Pretratamiento de la superficie dentaria	37
Breve resumen sobre la adhesión a superficie dentaria de los cementos a base de ácidos poliacrílicos	38
Adhesión	41
Resumen	41
Pretratamiento dentinario	43
Resumen	43
Polimerización	44
Importancia: Consideraciones Generales	44
Fenómenos Colaterales a la Polimerización	45
Fuentes activadoras lumínicas de la Polimerización	45
Grado de conversión de las resinas	47
¿Qué sucede con la contracción de las resinas?	47
Fuentes lumínicas activadoras de emisión radiante no coherente	48



Láser	52
Fundamentos	52
Producción de Energía Láser	53
Cavidad resonante	54
Sistemas de conducción de radiación láser	55
Unidades de medición de la energía láser	55
Fuentes activadoras lumínicas coherentes: Láser de Argón	56
Polimerización de resinas con láser de Argón	57
MATERIALES Y MÉTODOS	56
RESULTADOS	64
DISCUSIÓN	69
CONCLUSIONES	76
RESUMEN	78
SUMMARY	80
BIBLIOGRAFÍA	81



USAL
UNIVERSIDAD
DEL SALVADOR



INTRODUCCIÓN

Frecuentemente, el paciente odontológico concurre a la consulta movido por una de las más fuertes demandas del mundo actual: la estética. Debido a los adelantos de la ciencia, el hombre vive hoy día mayor cantidad de años y, gracias a la odontología preventiva, pierde a lo largo de su existencia menos piezas dentarias que en épocas pretéritas. Por su parte, el odontólogo, además de estética -objetivo indiscutible en la actualidad- busca además forma y función en la práctica operatoria. Y posee también otra inquietud: el éxito de la restauración a largo plazo. Para este fin es imprescindible que tanto el color de la restauración -en armonía con el del resto de las piezas dentarias- como la forma anatómica, no se alteren con el tiempo. Para ello, la restauración no debe fracturarse ni desgastarse ni desprenderse de la preparación que se ha hecho en el diente. Es así como, al elegir un material de restauración, deben considerarse ciertas propiedades acordes con la zona en la que debe ser colocado en el diente para que cumpla una determinada función. Lo ideal es que ese material presente una adhesión tal a la estructura dentaria, que conforme un todo, un complejo íntegro con ella. De esta forma se lograría un sellado marginal perfecto, que evitaría las consecuencias de la filtración marginal: decoloración de los márgenes, separación -a veces no perceptible- entre el diente y la superficie dentaria, invasión bacteriana, irritación y daño pulpar y, por ende, la pérdida y el fracaso de esa restauración⁷⁸.

Es imprescindible, pues, una vez realizado el correcto diagnóstico, conocer la estructura dentaria sobre la cual colocaremos un material dental, así como también el material y su composición, sus propiedades y forma de manipulación, para realizar posteriormente una correcta selección para un determinado caso clínico. El logro de las óptimas propiedades finales de un determinado material sólo se conseguirá estudiándolo y manipulándolo de acuerdo con las indicaciones del fabricante.

Si queremos realizar una restauración plástica, la consistencia del material debe ser la conveniente al momento de ponerlo en contacto con el sustrato dentario. Por ejemplo, el caso de los cementos de ionómeros vítreos es crítico, ya que con una masa lo suficientemente fluida, se conseguirá un ángulo de humectancia⁵ óptimo para lograr un adecuado



contacto entre las partes, con abundantes grupos carboxilos, que serán fundamentales para alcanzar adhesión específica con la estructura dentaria.

Tanto las innovaciones realizadas en los primeros cementos de ionómeros vítreos¹⁶¹, como los actuales, modificados con resinas, fueron fundamentales para su aceptación por parte del odontólogo en diferentes situaciones clínicas, debido a que se mantienen sus generosas propiedades originales y se mejoran otras, como el control del inicio del endurecimiento, un material final que ofrecería ciertas ventajas, y mejor estética.

Manipular un material correctamente es también conocer los mecanismos por los cuales endurece y alcanza sus propiedades finales, para analizar qué sucede durante los diferentes tiempos clínicos de ese proceso, protegerlo del medio oral cuando sea necesario, lograr su acabado y pulido en un momento clínico apropiado.

Cabe aclarar que si no contamos con los conocimientos suficientes, corremos el riesgo de alterar alguno de los pasos clínicos.

Este estudio tiene como objetivo la comparación de la filtración marginal de dos cementos de ionómeros vítreos modificados con resinas, fotopolimerizados con distintos dispositivos y con ausencia o presencia de un pre-tratamiento de la superficie dentaria con ácido poliacrílico al 10%, en preparaciones de Clase V en dientes humanos recién extraídos, tanto en la superficie adamantina como en la dentinaria.

HIPÓTESIS

La microfiltración marginal en restauraciones de Clase V preparadas por medio de instrumentos rotatorios, restauradas con ionómeros vítreos modificados con resinas polimerizados con un dispositivo láser de Argón, no muestra diferencia significativa basada en la comparación con aquellas realizadas empleando una unidad de luz halógena.



RESEÑA BIBLIOGRÁFICA

Materiales Cerámicos

Nociones Generales

Los ionómeros de vidrio tal como su nombre lo indica son materiales del tipo cerámico.

Es por ello conveniente realizar un breve resumen de las nociones básicas de estos materiales. Están formados por átomos metálicos y no metálicos. Pueden realizarse combinaciones de estos elementos y a su vez cada una de ellas tener distintas formas de ordenamiento estructural.

Los átomos de los materiales cerámicos pueden unirse por uniones iónicas y covalentes y pueden presentar estructuras amorfas y cristalinas.

Existen estructuras cerámicas resultantes de la combinación de un metaloide, el silicio y el oxígeno, solos como en la sílice ó dióxido de silicio (SiO_2) o también combinados con cationes metálicos formando los silicatos.

En el caso de la sílice, las uniones son todas covalentes y representan una gran energía difícil de fundir o deformar.

Los iones metálicos existentes en los silicatos permiten la presencia de uniones iónicas en las estructuras, las cuales son más débiles que las covalentes, se pueden separar porciones del material en las zonas constituidas por esas uniones iónicas.

Algunas estructuras similares a las de los silicatos son algunos de los polímeros orgánicos que contienen silicio.

La sílice, debido a su composición con fuertes uniones primarias, no llega a fundirse a altas temperaturas. Se obtiene una masa viscosa de dificultosa fluidez.

Cuando se la enfría en condiciones normales no logra ordenarse en una estructura cristalina sino desordenada o amorfa denominada vidrio.

Si se incorporan a la masa fundida o al vidrio sustancias como cationes u óxidos metálicos se obtienen vidrios con diferentes propiedades, interesantes para el uso clínico en odontología.



Propiedades Químicas

Es de gran importancia en la clínica el grado de disolución de los materiales cerámicos en agua y en saliva. Es muy difícil que las moléculas de agua se introduzcan en las uniones covalentes: Ej. la sílice es imposible de disolver en agua.

En cambio, en las estructuras con uniones iónicas, las moléculas polares de agua pueden introducirse entre los iones positivos y negativos, separándolos y como resultado disolver el material. La facilidad con que este mecanismo se produce es crucial en tiempos clínicos. Es razonable que no sea conveniente la disolución de un material en el medio bucal.

La facilidad de disolución de un material cerámico iónico en boca depende de la electronegatividad entre los átomos que forman esos iones, entendiéndose por electronegatividad la capacidad de un átomo para retener electrones.

Este mecanismo aumenta a medida que se avanza de derecha a izquierda en la tabla periódica de los elementos.

Los átomos metálicos que se ubican a la izquierda son los menos electronegativos: tienen tendencia a perder electrones.

La posibilidad de disolver un material cerámico iónico en agua es tanto menor cuanto menor es la diferencia de electronegatividad entre los átomos que constituyen el anión y el catión de su estructura.

Ejemplo: al observar la ubicación de los elementos en la tabla periódica deducimos que es más fácil disolver en agua una sal de cloruro de sodio que una de cloruro de calcio⁷⁷.

Disolver sales a base de hierro o aluminio es más difícil aún. El aluminio es muy electronegativo y las sales que forma con otros elementos serán más difíciles de disolver. Esto es importante ya que los ionómeros vítreos⁷⁷ cerámicos⁸ forman sales de aluminio y constituyen un material cerámico iónico.

¿Qué puede suceder al generarse reacciones entre un compuesto cerámico y un ácido?

En esta situación el ión hidrógeno, un protón, puede separar a los átomos de la estructura o no.

Si en una estructura cerámica covalente como la sílice se agregan cationes monovalentes como sodio y potasio, se pueden modificar propiedades químicas como la solubilidad.

Al fundir conjuntamente sílice y aluminio (trióxido de aluminio Al_2O_3) se obtienen estructuras vítreas amorfas. Si es igual la cantidad de silicio y aluminio queda el complejo con una descompensación electrónica, por lo cual pueden ser fácilmente atacados por ácidos, reaccionar y endurecer.

Este proceso se utiliza en la formulación de los materiales de ionómero de vidrio.

Propiedades Físicas

Los átomos que conforman los materiales cerámicos y la energía de atracción existentes entre ellos determinan sus propiedades.

Presentan los más bajos valores de coeficiente de variación dimensional térmica. Las estructuras con uniones covalentes, presentan menores coeficientes que aquéllas con uniones iónicas.

Debido a la ausencia de electrones libres, no absorben energía luminosa y pueden ser por lo tanto transparentes.

Las estructuras isotropas que reaccionan de igual manera en cualquier sentido que actúe el estímulo son las amorfas. Éstas son las utilizadas cuando se necesita lograr transparencia ó una gran translucidez. Los vidrios son un ejemplo. Se incorporan óxidos metálicos de diversos colores para que absorban algunas longitudes de onda y otras las refracten, con lo cual el vidrio presentará una determinada tonalidad.

Al no poseer electrones libres son aislantes térmicos y eléctricos.

En cuanto a sus propiedades mecánicas son rígidos. No es posible desplazar átomos sobre otros cuando están unidos iónicamente ya que quedarían próximos iones de igual carga.

Las dislocaciones o defectos por la ausencia de átomos o hileras de átomos no se desplazan como en los materiales metálicos. Por lo tanto las cargas excesivas se propagan en forma de rajadura, y el material se rompe, sin deformación permanente previa. Son materiales frágiles.

Se registra alta resistencia a la compresión y baja a la tracción. Durante la compresión, las tensiones acercan átomos de distinta carga. La tracción tiende a separarlos.